

Cada grupo é resolvido numa folha A4 destacável com a identificação do número e nome do aluno.

I

- Num diagrama de ligações de um circuito em que só se utilizam portas lógicas, explique como identifica se o circuito é um circuito combinatório ou um circuito sequencial.
- Explique como funciona um CPU.
- Num programa qual a diferença física entre uma variável do tipo int e uma constante do tipo int.
- Explique para que serve e quais as vantagens da utilização do protocolo I2C.

II

Projete um contador programável com flip-flops tipo JK edge-triggered que apresente nas suas saídas os 4 números {1, 3, 4, 6}. O contador tem uma entrada C, quando C=1 o contador conta crescente caso contrário conta decrescente.

III

- Dado um CPU baseado no modelo Harvard codifique o conjunto de instruções da tabela.
- Indique explicitamente quantos registos internos tem o CPU e qual a dimensão de cada registo em bits.
- Quantos bits tem os address bus e data bus de interligação do CPU às memórias da arquitetura.
- Desenhe o módulo funcional e os sinais de entrada e saída do módulo de controlo.

Instrução	Funcionalidade
MOV @end, A	$M(\text{end}) = A$
MOV A, @end	$A = M(\text{end})$
MOV A, const7	$A = \text{const7}$
SBB A, @end	$A = A - M(\text{end}) - Bw$
ADDC A, @end	$A = A + M(\text{end}) + Cy$
CLRC	$Cy = 0$
SETC	$Cy = 1$
JC @end	Se (Cy) PC= M(end)

Nota: const7 é um valor binário com 7 bits.

end é um valor binário a 10 bits.

IV

Pretende-se realizar um sistema de controlo para abertura e fecho de um portão deslizante baseado no arduino. No portão existem 2 ímans que indicam o final de curso do portão, portão totalmente aberto ou portão totalmente fechado. No sistema existe um sensor magnético que deteta a presença dos ímans, a saída deste sensor é digital e sem ruído, quando a saída está a 1 indica a presença de um campo magnético gerado por um íman senão a saída está a zero.

O controlo do motor é realizado através de 3 sinais digitais com a seguinte funcionalidade:

MotorOnOff: 1 - Motor roda; 0 - Motor parado.

SentidoRotação: 1 - Rotação no sentido dos ponteiros do relógio; 0 - Rotação em sentido contrário.

Velocidade: 1- Rápida; 0- Lenta.

Sabe-se que em velocidade Rápida o portão demora 20 segundos a fechar e a abrir totalmente. No entanto, para aumentar a fiabilidade do sistema os últimos 2 segundos do fecho ou da abertura devem ser realizados em velocidade Lenta.

A abertura ou o fecho do portão iniciam-se quando um sinal digital CMD passa de 0 para 1.

- Desenhe o diagrama de atividades do sistema.
- Implemente o diagrama de atividades no arduino.

I.a	I.b	I.c	I.d	II	III.a	III.b	III.c	III.d	IV.a	IV.b
1	1,5	1,5	1	5	1,5	1	1	1,5	2,5	2,5